

## CORSO DI FISICA II

28 maggio 2008

Prova scritta del I modulo

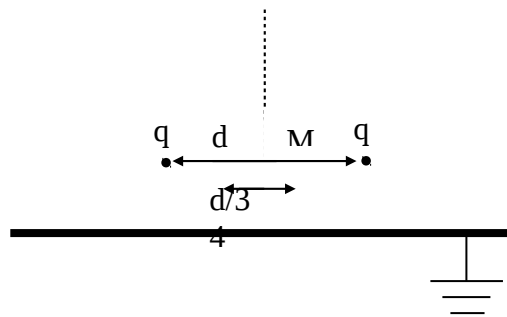
1) Si consideri un sistema costituito da due cariche  $q$  poste a distanza  $d$  tra di loro e distanti  $d/3$  da un piano conduttore il cui potenziale è nullo, come da figura.

a) Si determini il campo elettrico lungo l'asse del segmento che congiunge le due cariche.

b) Si determini il numero e la natura delle posizioni di equilibrio di una elettrone, vincolato a muoversi lungo tale asse.

c) Si calcoli il potenziale in  $M$ , il punto medio del segmento che congiunge le due cariche.

Sia  $d = 20$  cm,  $q = 5$  nC,  $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}$  C,  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$  F/m.

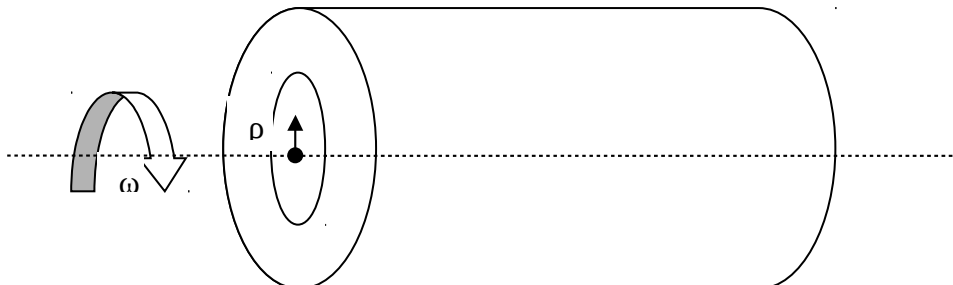


2) Si consideri un cilindro cavo di raggio interno  $R$  e raggio esterno  $3R$ . Il cilindro è di lunghezza indefinita e viene caricato con una densità di carica  $\rho$ . Il cilindro viene fatto ruotare attorno al proprio asse con una velocità angolare  $\omega$ .

a) Si determini il campo magnetico in ogni punto dello spazio.

b) Si calcoli poi la velocità iniziale massima che può avere un protone che parta da un punto posto sull'asse del cilindro con una velocità diretta radialmente verso l'esterno, affinché non urti contro la parete interna del conduttore.

Sia  $R = 15$  cm,  $\rho = 700$  nC/m<sup>3</sup>,  $\omega = 250$  rad/s,  $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C,  $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$  Kg,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H m<sup>-1</sup>



## CORSO DI FISICA II

28 maggio 2008

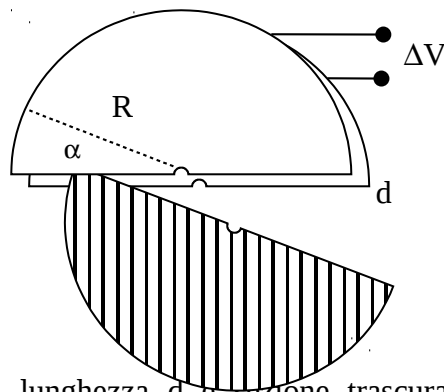
### Prova scritta del II modulo

1) Si consideri un condensatore piano costituito da due armature semicircolari di raggio  $R$ , poste a una distanza  $d$  e mantenute a una differenza di potenziale  $\Delta V$ . Si consideri poi una lastra di materiale isolante di costante dielettrica relativa  $\epsilon_r$ , con sezione di forma semicircolare con lo stesso raggio  $R$  delle armature e spessore  $d$ . La lastra è libera di ruotare attorno ad un asse perpendicolare e passante per il centro delle armature, ed è posizionata in modo da potersi inserire parzialmente tra le due armature del condensatore.

a) Si determini il momento agente sulla lastra quando questa è inserita nel condensatore fino a un angolo  $\alpha$ .

a) Si calcoli poi la densità di carica di polarizzazione che compare sulle superfici della lastra quando questa è inserita nel condensatore fino a un angolo  $\alpha$ .

Sia  $\Delta V = 400 \text{ V}$ ,  $R = 5 \text{ cm}$ ,  $d = 3 \text{ mm}$ ,  $\epsilon_r = 3.7$ ,  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ .



2) Si consideri una sbarra di lunghezza  $d$  e sezione trascurabile, costituita da un materiale conduttore che oscilla attorno a uno dei suoi estremi con velocità angolare  $\omega$  costante e formando un angolo la cui ampiezza massima è  $\alpha$ . La sbarra si muove in una regione ove è presente un campo magnetico uniforme  $B$  diretto perpendicolarmente al piano di oscillazione. L'estremo mobile della sbarra striscia senza attrito mantenendo un contatto elettrico con un elettrodo ricurvo connesso all'altro estremo attraverso un circuito di resistenza trascurabile e contenente un'autoinduttanza  $L$ .

a) Si determini la f.e.m. indotta nel circuito

b) Si determini poi l'energia immagazzinata nell'autoinduttanza.

c) Si calcoli poi il valore massimo di tale energia e l'angolo per cui essa è massima.

Sia  $d = 20 \text{ cm}$ ,  $\alpha = 25^\circ$ ,  $\omega = 75 \text{ rad/s}$ ,  $L = 5 \text{ mH}$ ,  $B = 2.5 \text{ T}$ .

